

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Стойки технологической автоматики СТА-1

#### Назначение средства измерений

Стойка технологической автоматики СТА-1 (далее – стойка) предназначена для измерения унифицированных сигналов силы постоянного тока, сигналов термопреобразователей сопротивления, воспроизведения сигналов силы постоянного тока, а также для формирования сигналов управления технологическим оборудованием по контролируемым параметрам и визуального отображения информации.

#### Описание средства измерений

Стойка построена на базе контроллеров программируемых SIMATIC S7-300, внесенных в Государственный реестр средств измерений (регистрационный номер 15772-11).

Входные величины приходят на клеммы стойки СТА-1, а затем поступают на входы двух контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 и модулей ввода аналоговых измерительных МВА8. Отображение измеренных величин осуществляется на панели оператора стойки и щитовых приборах. Панель оператора стойки связана с контроллерами по закрытому интерфейсу MPI. Стойка СТА-1 допускает подключение по закрытому интерфейсу MPI к центральному процессору первого контроллера.

В состав первого контроллера входят центральный процессор с измерительными каналами ввода-вывода аналоговых сигналов 6ES7 313-5BG03-0AB0 и модуль ввода аналоговых сигналов SM 331 6ES7 331-7NF00-0AB0 8 входов.

Второй контроллер включает в себя модуль ввода аналоговых сигналов SM 331 6ES7 331-7NF00-0AB0 8 входов.

Модули ввода аналоговые измерительные МВА8 осуществляют измерение сигналов термопреобразователей сопротивления и передачу измеренных значений по интерфейсу RS-485 во второй контроллер. Модули ввода аналоговые измерительные МВА8 внесены в Государственный реестр средств измерений, регистрационный номер № 31739-06.

Стойка воспроизводит сигналы аппаратными средствами центрального процессора с измерительными каналами ввода-вывода аналоговых сигналов 6ES7 313-5BG03-0AB0. Сформированные сигналы поступают на выходные клеммы стойки СТА-1, откуда выдаются на исполнительные устройства.

Щитовые приборы осуществляют измерение и индикацию соответствующего параметра:

1) ваттметр и варметр Ц42308 – активной и реактивной мощности трехфазной сети переменного тока, внесены в Государственный реестр средств измерений, регистрационный номер № 30297-05;

2) вольтметр 2ЕС96 – напряжения переменного тока, внесен в Государственный реестр средств измерений, регистрационный номер № 26711-04;

3) амперметр Э42703 – силы переменного тока, внесен в Государственный реестр средств измерений, регистрационный номер № 37283-08.

Стойка СТА-1 представляет собой моноблочную конструкцию, выполненную на базе металлического двдверного шкафа фирмы Rittal. Температура внутри стойки при помощи встроенного термонагревателя поддерживается на уровне не менее плюс 10 °С. Фотография внешнего вида стойки приведена на рисунке 1.

Место пломбировки не предусмотрено конструкцией корпуса, пломбирование производится наклеиванием поверительного клейма в виде наклейки на место разъема корпуса центрального процессора первого контроллера, при этом второй контроллер опечатывается. Схема наклеивания поверительного клейма представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид стойки регулятора СТА-1 и схема нанесения клейма.

### **Программное обеспечение**

Состав программного обеспечения (ПО) стойки можно разделить на 2 группы - метрологически значимое встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, для формирования сигналов управления технологическим оборудованием по контролируемым параметрам.

ВПО, влияющее на метрологические характеристики, установлено в энергонезависимую память первого и второго контроллера в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит (уровень защиты "А" по МИ 3286-2010).

Метрологические характеристики нормированы с учетом ВПО.

Конфигурирование и настройка первого и второго контроллера (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазон измерения или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя, алгоритм обработки информации) выпол-

нено с помощью программного обеспечения "STEP 7" при изготовлении стойки СТА-1. Информация о конфигурировании контроллеров храниться в энергонезависимой памяти контроллеров и защищена паролем.

Внешнее ПО передается в первый и второй контроллер по закрытому интерфейсу MPI, так что конечный исполняемый файл компилируется автоматически непосредственно в контроллере. Доступ к исполняемому файлу осуществляется через "STEP 7" по паролю. Следовательно, согласно МИ 3286-2010 уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С".

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
СТА-1. Специальное программное обеспечение	СПО СТА-1.zip	не используется	480F6BEE	CRC-32 Полином $X^{30}+X^{27} \dots +X^2+X$

Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) рассчитывается на проект, который содержит в себе внутреннее и внешнее ПО первого и второго контроллера.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики стойки приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Количество измерительных каналов стойки (далее – ИК)	87
Количество типов ИК стойки	5
Измерение сигналов силы постоянного тока (ИК типа 1): – количество, шт. – диапазон измерения, мА – пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %	4 от 4 до 20 $\pm 1,0$
Измерение сигналов силы постоянного тока (ИК типа 2): – количество, шт. – диапазон измерения, мА – пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %	16 от 4 до 20 $\pm 0,3$
Измерение НСХ термопреобразователей сопротивления (ИК типа 3): – количество, шт. – условное обозначение НСХ датчика – пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %	1 ТСП (Pt100) $W_{100}=1,385$ $\pm 5,0$
Воспроизведение сигналов силы постоянного тока (ИК типа 4): – количество, шт. – диапазон воспроизведения, мА – пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения, %	2 от 4 до 20 $\pm 1,0$
Измерение НСХ термопреобразователей сопротивления (ИК типа 5): – количество, шт. – условное обозначение НСХ – пределы допускаемой относительной погрешности измерения, %	64 ТСМ 50М $W_{100} = 1,428$ $\pm 0,25$

Таблица 3

Наименование показателя	Диапазон измерений	Класс точности	Способ включения
Измерение активной мощности	от 0 до 4 МВт	1,5	Через трансформаторы тока и напряжения
Измерение реактивной мощности	от 0 до 4 Мвар	1,5	Через трансформаторы тока и напряжения
Измерение силы переменного тока	от 0 до 400 А	1,5	Через трансформаторы тока
Измерение напряжения переменного тока	от 4,5 до 15,0 кВ	1,5	Через трансформаторы напряжения

Таблица 4

Наименование показателя	Значение
Параметры питания:	
– напряжение постоянного тока, В	220 (+ 11; – 33)
– напряжение переменного тока, В	220 (+ 22; – 33)
– частота, Гц	50,0 ± 0,2
– потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры, мм, не более	1000x2200x600
Масса, кг, не более	250
Климатические условия:	
– температура, °С	от плюс 1 до плюс 40
– относительная влажность без образования конденсата (при 35 °С), %	80
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 86,0 до 106,7 (от 645 до 800)
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на дверь стойки в соответствии с требованиями конструкторской документации путем нанесения наклейки.

Знак утверждения типа наносится типографским способом в верхний правый угол на титульных листах паспорта АИЮШ.421417.001 ПС, руководства по эксплуатации АИЮШ.421417.001 РЭ и методики поверки АИЮШ.421417.001 ИС.

### Комплектность средства измерений

Комплектность стойки СТА-1 должна соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение технической документации	Количество
1 Стойка технологической автоматики СТА-1	АИЮШ.421417.001	1
2 Паспорт СТА-1	АИЮШ.421417.001 ПС	1
3 Руководство по эксплуатации СТА-1	АИЮШ.421417.001 РЭ	1
4 Методика поверки СТА-1	АИЮШ.421417.001 ИС	1

### Поверка

осуществляется по документу «Стойка технологической автоматики СТА-1. Методика поверки. АИЮШ.421417.001 ИС», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ульяновский ЦСМ».

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Средства поверки	Технические характеристики
Вольтметр универсальный В7-78/1	Диапазон измерения постоянного тока от 0 до 30 мА, погрешность измерения в диапазоне от 0 до 21 мА ПГ ± 3,3 мкА
Магазин сопротивлений МСР-63	Диапазон изменения сопротивления от 0,01 до 8,00 кОм, КТ 0,05/4·10 <sup>-6</sup>
Источник питания постоянного тока Б5-44А	Диапазон выходных напряжений от 0,1 до 30,0 В, ПГ ± 300 мВ

#### Сведения о методиках (методах) измерений

1. Методы измерений изложены в разделе «Аналоговые модули», документа «СИ-МАТИС S7. Программируемый контроллер S7-300. Данные модулей.» А5Е00105504-06.

2. ГОСТ 8476-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам.

3. ГОСТ 8476-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 3. Особые требования к ваттметрам и варметрам.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стойкам технологической автоматике СТА-1

1. ГОСТ 2.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения непрерывные входные и выходные.

2. ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

3. ГОСТ 8476-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам.

4. ГОСТ 8476-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 3. Особые требования к ваттметрам и варметрам.

5. РД 153-34.0-35.519-98. Общие технические требования к управляющим подсистемам агрегатного и станционного уровней АСУ ТП. ОАО «ОРГРЭС», 1999 г.

#### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а так же иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### Изготовитель

ОАО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения» (ОАО «УКБП»).

Адрес: Россия, 432071, г. Ульяновск, ул. Крымова, 10а.

Тел. (8422) 43-43-76, факс (8422) 41-33-84, e-mail: [hydro@ukbp.ru](mailto:hydro@ukbp.ru)

#### Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ульяновский ЦСМ». Адрес: 432002 г. Ульяновск, ул. Урицкого, 13.

Тел/факс: (8422) 46-42-13, 43-52-35, e-mail: [csm@ulcsm.ru](mailto:csm@ulcsm.ru)

Аттестат аккредитации № 30057 – 10, действителен до 01.05.2015.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2011 г.